

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-286499

(43)Date of publication of application : 03.10.2002

(51)Int.Cl. G01D 5/165  
 G01B 7/00  
 G01B 7/30  
 H01C 13/00

(21)Application number : 2001-085651

(71)Applicant : AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.2001

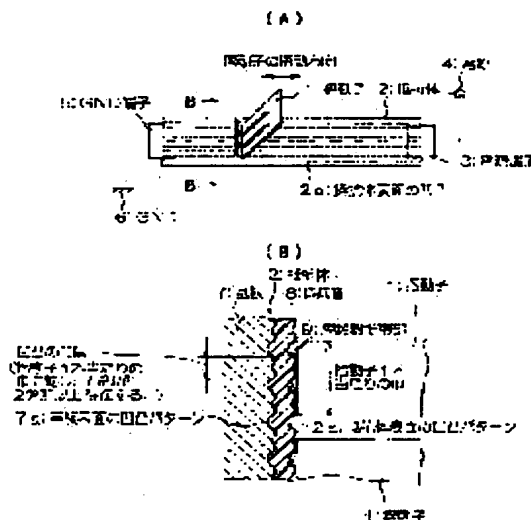
(72)Inventor : KIMURA MASAHIRO  
 FUKAYA KYOHIRO  
 AKASHI KOJI  
 YASUDA TAKASHI

## (54) DISPLACEMENT SENSOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a non-contact displacement sensor with high detection accuracy capable of maintaining detection accuracy even with the passage of time.

SOLUTION: The non-contact displacement sensor for detecting displacements of an object to be detected on the basis of changes in a resistance value has a resistor 2 provided with a surface to be slid, a slider 1 which slides on the surface to be slid in predetermined directions according to the displacements of the object to be detected, and a recessed and protruded pattern 2a provided with recessed parts and protruded parts continuously formed on the surface to be slid along a direction which intersects the direction of sliding of the slider 1 or intersects at right angles.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The resistor which is the displacement sensor of the contact process which detects the variation rate of a detected material based on a resistance value change, and was equipped with the sliding surface-ed, The displacement sensor characterized by having the pattern of the irregularity equipped with the crevice and heights which were continuously formed along the sliding direction where said slider slides on said sliding-surface-ed top the slider which slides in the predetermined direction, and on said sliding surface-ed, and the direction which crosses thru/or intersects perpendicularly according to the variation rate of said detected material.

[Claim 2] The pattern of said irregularity is a displacement sensor according to claim 1 characterized by being formed so that said heights may contact this slider in two or more places to said slider.

[Claim 3] The pattern of said irregularity is a displacement sensor according to claim 1 characterized by being widely formed continuously along the sliding direction of said slider rather than the sliding range thru/or actuation range on which this slider slides.

[Claim 4] The displacement sensor according to claim 1 to which the depth of a crevice is characterized by being formed in a depth of 3 micrometers or more in the pattern of said irregularity to the particle size of the wear powder generated by sliding of said slider so that it may have sufficient depth.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a displacement sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 2 (A) and drawing 2 (C) are drawings for explaining the structure of the displacement sensor concerning the conventional example which was proposed by JP,7-22214,A. Drawing 2 (A) is the important section explanatory view of this displacement sensor, and drawing 2 (B) is the B-B sectional view of drawing 2 (A).

[0003] Reference of drawing 2 (A) and drawing 2 (B) arranges the slider 201 a variation rate is carried out [ the slider ] by the variation rate of a detected material so that it may slide on a resistor 202 top. The power supply terminal 203 connected to the GND terminal 205 and power source 204 which were connected to GND206 is connected to the both ends of a resistor 202, respectively. The resistor 202 is formed from the upper resistive layer 209 by which the laminating was carried out on the lower layer resistive layer 208 by which the laminating was carried out on the flat surface of a substrate 207, and the lower layer resistive layer 208.

[0004] With the structure indicated by the above-mentioned official report, the lower layer resistive layer 208 has the quality of the material which distributed carbon black and a carbon fiber 210 in synthetic resin. For this reason, it is possible also when it exists succeeding this direction, as the shaft orientations of a carbon fiber may exist in the sliding direction on which a slider 201 slides, and the direction which intersects perpendicularly, for example, it is shown in drawing 2 (A).

[0005] If drawing 2 (B) is referred to especially, many carbon fibers 210 contain in the lower layer resistive layer 208. The shaft orientations of a carbon fiber 210 have extended in the sliding direction of a slider 201, and the direction which intersects perpendicularly.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, the trouble of the above-mentioned conventional example is explained with reference to drawing 2 (A) and drawing 2 (B). When drawing 2 (B) is referred to especially, when many carbon fibers contain, also when a concavo-convex pattern is formed along the sliding direction of a slider 201, in the lower layer resistive layer 208, it is possible on the lower layer resistive layer 208. Of this, a concavo-convex pattern is formed along the sliding direction of a slider 201 also on the upper resistive layer 209. By the way, wear powder is generated when a slider 201 slides on the upper resistive layer 209 top. Soon, this wear powder will be deposited on the crevice on the upper resistive layer 209, and will form the wear powder deposition section 211. Here, on the upper resistive layer 209, the wear powder deposition section 211 (crevice) is formed so that it may extend along the sliding direction of a slider 201, and the direction which intersects perpendicularly. Therefore, while the slider 201 is sliding on the wear powder deposition section 211 top, the electric flow between a slider 201 and a resistor 202 severs, or resistance between both increases. A signal noise increases by this and the problem that the detection precision of a displacement sensor falls (it falls with time) occurs.

[0007] The purpose of this invention is offering the displacement sensor of the contact process

which can maintain detection precision with time especially with a high detection precision.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The resistor which this invention is the displacement sensor of the contact process which detects the variation rate of a detected material based on a resistance value change, and has a sliding surface-ed, The slider which slides on said sliding-surface-ed top in the predetermined direction (the direction specified beforehand, for example, an one direction) according to the variation rate of said detected material, The pattern of the irregularity equipped with the crevice and heights which were continuously formed on said sliding surface-ed along the sliding direction on which said slider slides, and the direction which crosses thru/or intersects perpendicularly, and the displacement sensor characterized by having are offered.

[0009] According to this displacement sensor, a concavo-convex pattern can be formed in a resistor front face, without adding a filler or a carbon fiber to a resistor etc. By this, the stable contact to a slider and the heights on a resistor can be acquired, and the flow by which it was stabilized between the slider and the resistor can always be secured. Consequently, a signal noise is reduced, also with time, detection precision is maintained, and an endurance life improves in this way.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of desirable operation of this invention is explained.

[0011] In the gestalt of desirable operation of this invention, the pattern of said irregularity is formed so that said heights may contact this slider in two or more places to said slider. Also when the wear powder generated by sliding of a slider is formed on the sliding surface-ed of a resistor of this, an electric flow with a slider and a resistor (sliding surface-ed) is secured to altitude.

[0012] The displacement sensor by this invention is suitably applied to the direction where the slider was specified beforehand, for example, the displacement sensor constituted so that it might slide or \*\*\*\*\* to an one direction fundamentally.

[0013] The displacement sensor by this invention is applicable to either the displacement sensor (variable resistor) of direct-acting in which a slider carries out a parallel displacement fundamentally, or the displacement sensor of the rotating type to which a slider moves circularly fundamentally. Moreover, it can also form so that it may have radii with the moderate pattern of the irregularity formed on a resistor.

[0014] In the gestalt of desirable operation of this invention, a resistor consists of a monolayer or a double layer more than two-layer.

[0015] In the gestalt of desirable operation of this invention, the pattern of said irregularity is formed in the range larger than the width of face of said slider, and is further formed in the range larger than the actuation range thru/or sliding range of this slider continuously along the sliding direction of a slider. Although wear powder accumulates and rises at the edge of the actuation range of a slider, since a crevice is prepared also succeeding the outside of the actuation range of a slider according to the conventional displacement sensor (variable resistor) mentioned above according to this displacement sensor by this invention, due to the form where the crevice of a concavo-convex pattern is met, wear powder is extruded, and goes and climax of wear powder cannot produce it easily in the actuation range of a slider.

[0016] In the gestalt of desirable operation of this invention, in preparing a concavo-convex pattern, in the case of the general circuit board which the substrate of a resistor turns into from a glass fiber, an epoxy resin, etc., polishing directly is desirable, and when printing a direct-current-resistance object to the shaping substrate of synthetic resin, a concavo-convex pattern can be formed by preparing irregularity in the mold front face beforehand. According to this technique, since polishing of a substrate is omissible, a cost rise is also lost and it is effective.

[0017] In the gestalt of desirable operation of this invention, it forms in a depth of 3 micrometers or more so that sufficient depth may be obtained to the particle size of the wear powder which the crevice prepared on a substrate produces by sliding.

[0018] In the gestalt of desirable operation of this invention, the cross-section configuration of a

crevice thru/or heights is any one sort of the shape of the shape of circular and a triangle, and a square, and the shape of a polygon more than a pentagon in the pattern of said irregularity.

[0019] The displacement sensor by this invention can be used also as a variable resistor.

[0020] Moreover, this invention offers following displacement-sensors (or variable resistor) (1) - (4).

[0021] It is the variable resistor of the contact process which detects the variation rate of a detected material based on change of resistance. (1) A slider, The displacement member by which said slider is attached and a variation rate is carried out in connection with the variation rate of a detected material, The displacement sensor which is near the attachment section of said slider the resistor which \*\*\*\*\* to said slider, and on said displacement member, and is characterized by having the projected part formed so that it might project toward said resistor into the part which has electric insulation.

[0022] (2) Said displacement sensor characterized by said displacement member being disc-like thru/or annular Rota rotated with rotation of said detected material (1).

[0023] Next, the operation effectiveness of said displacement sensor (1) is explained. First, the Prior art relevant to this displacement sensor (1) is explained.

[0024] In the variable resistor thru/or displacement sensor indicated by JP,8-285516,A, JP,8-236320,A, and JP,2575538,Y, when Rota in which the slider is attached inclines, there is a possibility of a slider carrying out elastic deformation too much, or deforming plastically. The reason is that the protection member (projected part) for securing the clearance between a slider and a resistor is arranged in the location estranged from the slider. That is, it is because, as for a slider, a protection member will not function effectively after all in the rotation location of a certain Rota by being compressed beyond the difference of "the height of a protection member" as "slider set height" if it rotates after Rota has inclined when the slider has been arranged at the Rota periphery section and the slider protection member has been arranged at the Rota inner circumference section, and also when [ that ] opposite.

[0025] Moreover, the configuration which prepared the stopper section for restricting deformation of a slider in the slider itself is indicated by JP,5-8920,U. However, in this configuration, since the stopper section is electric conduction material, when a resistor contacts the stopper section, a resistor connects with a slider too hastily electrically, and there is a possibility that an incorrect \*\*\*\*\* detecting signal thru/or a noise may be outputted.

[0026] On the other hand, according to said displacement sensor (1), even if it is the case where the member in which the slider is attached by arranging near the slider the projected part which is a slider protection member for preventing too much elastic deformation thru/or plastic deformation of a slider, for example, Rota, deforms, sufficient slider height is secured. Moreover, since this projected part is attached in the insulator (for example, Rota) instead of a slider, also when a projected part contacts a resistor, the electric short circuit of a slider and a resistor is prevented.

[0027] (3) The rotation member by which is the displacement sensor (or variable resistor) of the contact process which detects the variation rate of a detected material based on change of resistance, and a variation rate is carried out in connection with the variation rate of a detected material (join Trevor 23 of drawing 12 ), The pawl formed on said rotation member and said rotation member Hold thru/or housing supported pivotable, After being formed in the member fixed to said housing thru/or said housing, having the notch in which said pawl is inserted and inserting said pawl into said notch at the time of with a group, by carrying out predetermined include-angle rotation actuation of said rotation member The displacement sensor characterized by for said rotation member falling out and a stop being carried out to said housing.

[0028] (4) Said displacement sensor characterized by forming the return stop thru/or projection which prevents that this rotation member rotates to an opposite direction in the member fixed to said housing thru/or this housing after predetermined include-angle rotation actuation of said rotation member was carried out at the time of with a group (3).

[0029] Next, the operation effectiveness of said displacement sensor (3) is explained. First, the Prior art relevant to this displacement sensor (3) is explained.

[0030] In a conventional displacement sensor thru/or a conventional variable resistor, in order to

support rotation members, such as Rota, pivotable in housing and to escape from and carry out a stop to shaft orientations, caulking is performed or the speed nut thru/or the snap ring are used as components. However, to perform caulking, a predetermined facility and a tool are required. Moreover, by using members, such as a speed nut, a displacement sensor thru/or the number of members of a variable resistor increase, and there is a problem of inviting a cost rise.

[0031] According to this invention, the displacement sensor thru/or variable resistor with which it escapes to shaft orientations and a stop is made is offered, attaching a rotation member pivotable to housing by turn lump.

[0032]

[Example] In order to clarify further the gestalt of desirable operation of this invention explained above, with reference to a drawing, one example of this invention is explained below.

[0033] [1st example] drawing 1 (A) is drawing for explaining the structure of the displacement sensor concerning the 1st example of this invention, and drawing 1 (B) is the B-B sectional view of drawing 1 (A).

[0034] Reference of drawing 1 (A) and drawing 1 (B) arranges the slider 1 a variation rate is carried out [ the slider ] by the variation rate of a detected material so that it may slide on a resistor 2 top. The power supply terminal 3 connected to the GND terminal 5 and power source 4 which were connected to GND6 is connected to the both ends of a resistor 2, respectively. The resistor 2 is constituted including the resistive layer 8 by which the laminating was carried out on the substrate 7 and the substrate 7.

[0035] On the front face of a substrate 7, detailed concavo-convex pattern 7a is formed by suitable means, such as polishing or shaping. In concavo-convex pattern 7a, irregularity is continuously formed in the sliding direction of a slider 1, and the direction which intersects perpendicularly. The laminating of the resistive layer 8 is carried out by printing etc. on the front face (concavo-convex pattern 7a) of a substrate 7.

[0036] On the front face of a resistive layer 8, concavo-convex pattern 2a is formed so that it may learn from the concavo-convex pattern 7 on substrate 1 front face. Therefore, also in this concavo-convex pattern 2a, irregularity is continuously formed in the sliding direction of a slider 1, the crossover, or the direction that intersects perpendicularly fundamentally. If it puts in another way, in concavo-convex pattern 2a, a crevice and heights will have extended along the sliding direction of a slider 1, respectively. Furthermore, in concavo-convex pattern 2a, it is formed so that at least two heights per slider may contact this slider. Furthermore, concavo-convex pattern 2a is formed more widely than the width of face of a slider 1. In this way, on the sliding surface-ed of a resistor 2, it is formed in the sliding direction of a slider 1, the crossover, or the direction (the direction of the B-B cross section shown in drawing 1 (A)) that intersects perpendicularly fundamentally by width of face continuous [ irregularity ] and large.

[0037] Next, an operation of the displacement sensor explained above is explained.

[0038] A slider 1 slides on the front-face top of a resistor 2 (resistive layer 8) at the time of use of this displacement sensor. At this time, the condition that the slider 1 contacted two or more heights among concavo-convex pattern 2a is always maintained. Moreover, when a slider 1 slides on the front-face top of a resistor 2 (resistive layer 8), wear powder arises and the wear powder deposition section 9 is soon formed in the crevice of concavo-convex pattern 2a. Since this wear powder deposition section 9 is formed along the sliding direction of a slider 1, the flow of a slider 1 and a resistor 2 is fully secured. Moreover, in this displacement sensor, since concavo-convex pattern 2a is formed in the range larger than the width of face of a slider 1, i.e., the outside of the width of face of a slider 1, wear powder accumulates also in the crevice located in this part, so that a slider 1 may extrude. Therefore, deposition of wear powder is made hard to generate in the actuation range of a slider 1.

[0039] Thus, in the displacement sensor concerning the 1st example of this invention, since the flow between a slider 1 and a resistor 2 is secured to altitude, a signal noise increases and it is prevented that the detection precision of a displacement sensor falls (it falls with time).

[0040] Drawing 3 (A) - drawing 3 (C) are the exploded views for explaining the example of application of the displacement sensor concerning the 1st example of this invention. With reference to drawing 3 (A) - drawing 3 (C), the resistor 2 has the part formed in the shape of a

curve in this displacement sensor. When it puts in another way, a resistor 2 has a radii-like part. The slider 1 shown in drawing 3 (C) is attached in housing so that it may slide on the concavo-convex pattern 2a top of the resistor 2 shown in drawing 3 (A).

[0041] Next, the displacement sensor which can apply the structure of a slider and a resistor where application thru/or this displacement sensor are characterized by the displacement sensor concerning the 1st example of this invention explained above is explained.

[0042] [2nd example] drawing 4 – drawing 8 are drawings for explaining the structure of the displacement sensor concerning the 2nd example of this invention.

[0043] Reference of drawing 4 assembles this displacement sensor by joining covering 11a holding resistor 12a to housing 11b which supports the revolving shaft 18 of Rota 14 pivotable. First, the member held in the housing 11b side is explained. The lever 10 to rock is being fixed to Rota 14. The thrust washer 29 is infixed between housing 11b and a lever 10. The spring 19 is infixed between housing 11b and Rota 14. The ctenidium-like slider 13 is attached on Rota 14. The slider 13 is forced toward resistor 12a with the spring 19. Moreover, projected part 14a is formed in Rota 14.

[0044] Then, the member currently fixed to covering 11a is explained. The substrate 12 is held in covering 11a. The seal 15 is infixed between covering 11 and a substrate 12. In the substrate 12, resistor 12a which has concavo-convex pattern 2a as shown in drawing 1 is formed on the front face by the side of a slider 13. Resistor 12a is electrically connected to the connector terminal 17 through the substrate terminal 16. angle of rotation of the connector terminal 17 to Rota 14 – the signal which shows a variation rate can be taken out.

[0045] Next, the structure for attaching a slider 13 to Rota 14 and the structure between a slider 3 and resistor 12a are explained to a detail.

[0046] Drawing 5 is an exploded view for explaining the attachment structure of the slider which the displacement sensor shown in drawing 4 has. Drawing 6 is the assembly drawing for explaining the attachment structure of the slider which the displacement sensor shown in drawing 4 has. Drawing 7 is B view Fig. of drawing 6 .

[0047] If drawing 5 – drawing 7 are referred to, projected part 14a, spring receptacle section 14b, lock-pin 14c, and guide pin 14d approach mutually the slider attachment section on Rota 14 (holder section), and is formed in it. It is arranged guide pin 14d at the flank of lock-pin 14c. In Rota 14, part and projected part 14a which contacts a slider 13 at least has insulation.

[0048] On the other hand, elastic section 13b is formed in the base of a slider 13. Slot 13c is formed in the center section of the slider 13. In the slider 13, on both sides of slot 13c, two or more strip-of-paper sections are formed in elastic section 13b and the opposite side, and the tip of each strip-of-paper section is formed in the shape of a ctenidium. The part of the shape of this ctenidium slides on a resistor 12a top.

[0049] In case a slider 13 is attached in Rota 14, lock-pin 14c inserts in slot 13c, and the base of two or more of said strip-of-paper sections inserts between lock-pin 14c and guide pin 14d so that elastic section 13b may contact spring receptacle section 14b and reference edge section 13a may be pressed against projected part 14a. and the thing done to lock-pin 14c for joining of the guide pin 14d by approaches, such as heat joining or ultrasonic welding, -- a slider 13 -- Rota 14 -- receiving -- a caulking -- it fixes.

[0050] Then, the slide contact condition over the resistor of a slider is explained. Drawing 8 is a side elevation for explaining the slide contact condition over the resistor of the slider which the displacement sensor shown in drawing 4 has.

[0051] Especially projected part 14a that is the rigid body to Rota 14 and the clearance between resistor 12a (path clearance), i.e., set height H of a slider 13 which has flexibility, when drawing 8 is referred to has had and projected sufficient protrusion height (protection section height of slider 13) h. For this reason, even if it is the case where Rota 14 and the clearances between resistor 12a decrease in number, it is prevented that a slider 13 is compressed more than "H-h." A slider 13 carrying out elastic deformation too much, or deforming plastically by this, is prevented. In addition, even if projected part 14a is the case where it rotates after a revolving shaft 18 and Rota 14 had inclined, it functions effectively as a protection member of a slider 13. The reason is because projected part 14a is arranged near the slider 13.



[0052] Moreover, even if it is the case where projected part 14a contacts resistor 12a when projected part 14a has insulation, the electric short circuit of a slider 13 and resistor 12a is prevented.

[0053] In addition, in this example, projected part 14a functions as the positioning member to Rota 14 and slider protection member of a slider 13. By the case, a positioning member and a slider protection member (projected part) can also be formed separately.

[0054] The displacement sensor concerning the [3rd example], next the 3rd example of this invention is explained. Drawing 9 (A) and drawing 9 (B) are drawings for explaining the structure of the displacement sensor concerning the 3rd example of this invention, and drawing 9 (B) is the important section side elevation of drawing 9 (A). Drawing 10 is the exploded view of a displacement sensor shown in drawing 9.

[0055] If drawing 9 (A), drawing 9 (B), and drawing 10 are referred to, it will set to this displacement sensor (variable resistor). In housing 21 The substrate 20 equipped with concavo-convex pattern 2a shown in drawing 1 and resistor 20a which has the same concavo-convex pattern on a front face, O ring 24, the wave washer 25, the slider holder 22 equipped with the slider 26, and join Trevor 23 that rotates when a detected material rotates It holds.

[0056] Two or more pawl 23a which projects toward the method of the outside of the direction of a path is formed in join Trevor 23. On join Trevor's 23 annular section, along the hoop direction, two or more pawl 23a is estranged by predetermined spacing each, and is arranged. On the other hand, two or more notches 27 are arranged at housing 21. On the annular section of housing 21, along the hoop direction, two or more notches 27 are estranged by predetermined spacing each, and are arranged.

[0057] In case join Trevor 23 is attached to housing 21, by inserting two or more pawl 23a in opening of two or more notches 27, respectively, next carrying out rotation actuation of join Trevor 23 first, a variation rate is carried out to two or more pawl 23a from the opening location of two or more notches 27, and join Trevor's 23 omission stop is made by this. Thus, attached join Trevor 23 rotates with rotation of a detected material, and transmits the rotation to the slider holder 22 further.

[0058] [4th example] drawing 11 is an exploded view for explaining the structure of the displacement sensor (variable resistor) concerning the 4th example of this invention, is the modification of a displacement sensor shown in drawing 3, and changes into a detail the configuration of a displacement sensor shown in drawing 3 (B) and drawing 3 (C). Drawing 12 is the Fig. of drawing 11 of operation.

[0059] Reference of drawing 11 and drawing 12 forms join Trevor's 23 return stop 28 in housing 21 in this displacement sensor. If two or more pawl 23a is inserted in two or more notches 27 and predetermined include-angle rotation actuation of join Trevor 23 is carried out in case join Trevor 23 is attached to housing 21, join Trevor's 23 lever section 23b will overcome the return stop 28. It is made impossible by this for two or more pawl 23a to return to opening of two or more notches 27 henceforth. In this way, it is prevented after attachment that join Trevor 23 separates from housing 21.

[0060]

[Effect of the Invention] According to this invention, detection precision is high and the displacement sensor of the contact process which can maintain detection precision with time especially is offered.

[0061]

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 (A) is drawing for explaining the structure of the displacement sensor concerning the 1st example of this invention, and drawing 1 (B) is the B-B sectional view of drawing 1 (A).

[Drawing 2] Drawing 2 (A) and drawing 2 (B) are drawings for explaining the structure of the displacement sensor concerning the conventional example.

[Drawing 3] (A) - (C) is an exploded view for explaining the example of application of the displacement sensor concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 4] It is drawing for explaining the structure of the displacement sensor concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 5] It is an exploded view for explaining the attachment structure of the slider which the displacement sensor shown in drawing 4 has.

[Drawing 6] Drawing 6 is the assembly drawing for explaining the attachment structure of the slider which the displacement sensor shown in drawing 4 has.

[Drawing 7] It is B view Fig. of drawing 6 .

[Drawing 8] It is a side elevation for explaining the slide contact condition over the resistor of the slider which the displacement sensor shown in drawing 4 has.

[Drawing 9] (A) And (B) is drawing for explaining the structure of the displacement sensor concerning the 3rd example of this invention, and (B) is the important section side elevation of (A).

[Drawing 10] It is the exploded view of a displacement sensor shown in drawing 9 .

[Drawing 11] It is an exploded view for explaining the structure of the displacement sensor concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 12] It is the Fig. of a displacement sensor of operation shown in drawing 11 .

### [Description of Notations]

1 Slider

2 Resistor

2a Irregularity on a resistor front face

3 Power Supply Terminal

4 Power Source

5 GND Terminal

6 GND

7 Substrate

7a The concavo-convex pattern on a substrate front face

8 Resistive Layer

9 Wear Powder Deposition Section

11a Covering

11b Housing

12 Substrate

12a Resistor

13 Slider

13a Reference edge section  
13b Elastic section  
13c Slot  
14 Rota  
14a Projected part  
14b Spring receptacle section  
14c Lock-pin  
14d Guide pin  
15 Seal  
16 Substrate Terminal  
17 connector terminal  
18 Revolving Shaft  
19 Spring  
20 Substrate  
21 Housing  
22 Slider Holder  
23 Join Trevor  
23a Pawl  
23b Lever section  
24 O Ring  
25 Wave Washer  
26 Slider  
27 Notch  
28 Return Stop (Baffle)  
29 Thrust Washer  
H Set height of a slider  
h Protrusion height of a projected part (protection section height of a slider)

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-286499  
(P2002-286499A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
G 0 1 D 5/165		G 0 1 B 7/00	L 2 F 0 6 3
G 0 1 B 7/00		7/30	B 2 F 0 7 7
7/30		H 0 1 C 13/00	Z
H 0 1 C 13/00		G 0 1 D 5/16	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-85651(P2001-85651)

(22) 出願日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(71) 出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(72) 発明者 木村 政宏

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72) 発明者 深谷 清浩

愛知県刈谷市昭和町2丁目3番地 アイシン・エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100080816

弁理士 加藤 朝道

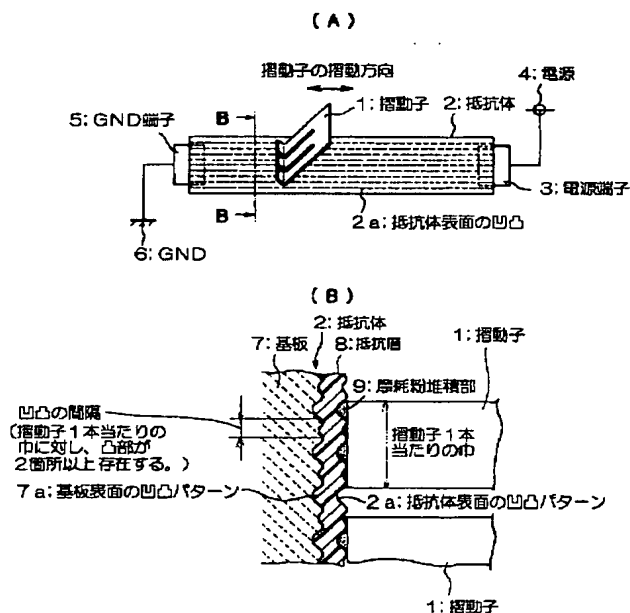
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変位センサ

(57) 【要約】

【課題】 検出精度が高く、特に、経時的に検出精度を維持することができる接触式の変位センサを提供する。

【解決手段】 被検出物の変位を抵抗値の変化に基づき検出する接触式の変位センサであって、被摺動面を備えた抵抗体2と、被検出物の変位に応じて前記被摺動面上を所定方向に摺動する摺動子1と、前記被摺動面上に、摺動子1の摺動方向と交差ないし直交する方向に沿って連続的に形成された凹部及び凸部を備えた凹凸のパターン2aとを有する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 被検出物の変位を抵抗値の変化に基づき検出する接触式の変位センサであって、被摺動面を備えた抵抗体と、前記被検出物の変位に応じて前記被摺動面上を所定方向に摺動する摺動子と、前記被摺動面上に、前記摺動子が摺動する摺動方向と交差ないし直交する方向に沿って連続的に形成された凹部及び凸部を備えた凹凸のパターンと、を有することを特徴とする変位センサ。

**【請求項 2】** 前記凹凸のパターンは、前記摺動子に対し複数箇所において前記凸部が該摺動子と接触するよう形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の変位センサ。

**【請求項 3】** 前記凹凸のパターンは、前記摺動子の摺動方向に沿って、該摺動子が摺動する摺動範囲ないし作動範囲よりも広く連続的に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の変位センサ。

**【請求項 4】** 前記凹凸のパターンにおいて、凹部の深さが、前記摺動子の摺動によって発生する摩耗粉の粒径に対して、十分な深さを有するよう、 $3\mu\text{m}$ 以上の深さに形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の変位センサ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、変位センサに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図 2 (A) 及び図 2 (C) は、特開平 7-22214 号公報に提案されたような従来例に係る変位センサの構造を説明するための図である。図 2 (A) はこの変位センサの要部説明図、図 2 (B) は図 2 (A) の B-B 断面図である。

**【0003】** 図 2 (A) 及び図 2 (B) を参照すると、被検出物の変位によって変位される摺動子 201 が、抵抗体 202 上を摺動するよう配置されている。抵抗体 202 の両端には、GND 206 に接続された GND 端子 205 及び電源 204 に接続された電源端子 203 がそれぞれ接続されている。抵抗体 202 は、基板 207 の平面上に積層された下層抵抗層 208、下層抵抗層 208 上に積層された上層抵抗層 209 から形成されている。

**【0004】** 上記公報に開示された構造では、下層抵抗層 208 は、合成樹脂中にカーボンブラックとカーボンファイバ 210 を分散させた材質を有している。このため、カーボンファイバの軸方向が摺動子 201 の摺動する摺動方向と直交する方向に存在する場合があります、例えば、図 2 (A) に示されるように、同方向に連続して存在する場合も有り得る。

**【0005】** 特に、図 2 (B) を参照すると、下層抵抗層 208 内には、多数のカーボンファイバ 210 が含有

されている。カーボンファイバ 210 の軸方向は、摺動子 201 の摺動方向と直交する方向に延在している。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** 引き続き、図 2 (A) 及び図 2 (B) を参照して、上記従来例の問題点を説明する。特に、図 2 (B) を参照すると、下層抵抗層 208 には、多数のカーボンファイバが含有されていることによって、下層抵抗層 208 上には、摺動子 201 の摺動方向に沿って凹凸のパターンが形成される場合も有り得る。これによって、上層抵抗層 209 上にも、摺動子 201 の摺動方向に沿って凹凸のパターンが形成される。ところで、摺動子 201 が上層抵抗層 209 上を摺動することによって摩耗粉が発生する。この摩耗粉は、やがて、上層抵抗層 209 上の凹部に堆積して、摩耗粉堆積部 211 を形成することとなる。ここで、上層抵抗層 209 上、摩耗粉堆積部 211 (凹部) は、摺動子 201 の摺動方向と直交する方向に沿って延在するよう形成される。したがって、摺動子 201 が、摩耗粉堆積部 211 上を摺動している間、摺動子 201 と抵抗体 202 間の電氣的導通が断絶したり、両者の間の抵抗が増大する。これにより信号ノイズが増加し、変位センサの検出精度が低下 (経時的に低下) するという問題が発生する。

**【0007】** 本発明の目的は、検出精度が高い、特に、経時的に検出精度を維持することができる接触式の変位センサを提供することである。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明は、被検出物の変位を抵抗値の変化に基づき検出する接触式の変位センサであって、被摺動面を有する抵抗体と、前記被検出物の変位に応じて前記被摺動面上を所定方向 (予め規定された方向、例えば、一方向) に摺動する摺動子と、前記被摺動面上に、前記摺動子が摺動する摺動方向と交差ないし直交する方向に沿って連続的に形成された凹部及び凸部を備えた凹凸のパターンと、有することを特徴とする変位センサを提供する。

**【0009】** この変位センサによれば、抵抗体へのフィラー又はカーボンファイバ等の添加を行わずに、凹凸のパターンを抵抗体表面に形成することができる。これによって、摺動子と抵抗体上の凸部との安定した接触を得ることができ、常に、摺動子と抵抗体間の安定した導通を確保することができる。この結果、信号ノイズが低減され、経時的にも検出精度が維持され、かくして、耐久寿命が向上される。

**【0010】**

**【発明の実施の形態】** 以下、本発明の好ましい実施の形態を説明する。

**【0011】** 本発明の好ましい実施の形態において、前記凹凸のパターンは、前記摺動子に対し複数箇所において前記凸部が該摺動子と接触するよう形成される。これ

によって、摺動子の摺動によって発生する摩耗粉が、抵抗体の被摺動面上に形成された場合も、摺動子と抵抗体（被摺動面）との電氣的導通が高度に確保される。

【0012】本発明による変位センサは、摺動子が、予め規定された方向、例えば、基本的に一方向に摺動又は往復動するよう構成された変位センサに、好適に適用される。

【0013】本発明による変位センサは、摺動子が基本的に平行移動する直動式の変位センサ（可変抵抗器）、或いは、摺動子が基本的に円運動する回転式の変位センサのいずれにも適用することができる。また、抵抗体上に形成される凹凸のパターンが適度な円弧を有するよう形成することもできる。

【0014】本発明の好ましい実施の形態においては、抵抗体が単層、或いは2層以上の複層から構成される。

【0015】本発明の好ましい実施の形態においては、前記凹凸のパターンは、前記摺動子の幅よりも広い範囲に形成され、更に摺動子の摺動方向に沿って、該摺動子の作動範囲ないし摺動範囲よりも広い範囲に連続的に形成される。上述した従来の変位センサ（可変抵抗器）によれば、摺動子の作動範囲の端部に摩耗粉が堆積して盛り上がるが、本発明によるこの変位センサによれば、摺動子の作動範囲外にも連続して凹部が設けられるため、凹凸パターンの凹部に沿う形で、摩耗粉は押し出されて行き、摺動子の作動範囲に摩耗粉の盛り上がりが生じにくい。

【0016】本発明の好ましい実施の形態においては、凹凸のパターンを設けるにあたり、抵抗体の基板がガラス繊維とエポキシ樹脂等からなる一般的な回路基板の場合は直接研磨することが好ましく、又合成樹脂の成形基板に直接抵抗体を印刷する場合は、型表面に凹凸を予め設けておくことにより、凹凸のパターンを形成することができる。この手法によれば、基板の研磨を省略するために、コストアップもなくなり、効果的である。

【0017】本発明の好ましい実施の形態においては、基板上に設ける凹部が摺動により生じる摩耗粉の粒径に対し十分な深さを得るよう、3  $\mu$ m以上の深さに形成する。

【0018】本発明の好ましい実施の形態においては、前記凹凸のパターンにおいて、凹部ないし凸部の断面形状が円弧状、三角形状、四角形状、五角形以上の多角形状のいずれか一種である。

【0019】本発明による変位センサは、可変抵抗器としても用いることができる。

【0020】また、本発明は、以下の変位センサ（ないし可変抵抗器）（1）～（4）を提供する。

【0021】（1）被検出物の変位を抵抗の変化に基づき検出する接触式の可変抵抗器であって、摺動子と、前記摺動子を取り付けられ、被検出物の変位に伴い変位される変位部材と、前記摺動子と摺接する抵抗体と、前記

変位部材上、前記摺動子の取付部の近傍であって、電氣的な絶縁性を有する部分に、前記抵抗体に向かって突出するよう形成された突部と、を有することを特徴とする変位センサ。

【0022】（2）前記変位部材が、前記被検出物の回転に伴い回転される、円板状ないし環状のロータであることを特徴とする前記変位センサ（1）。

【0023】次に、前記変位センサ（1）の作用効果を説明する。まず、この変位センサ（1）に関連する従来の技術について説明する。

【0024】特開平8-285516号公報、特開平8-236320号公報及び実登2575538号公報に開示された可変抵抗器ないし変位センサにおいては、摺動子を取り付けられているロータが傾いた場合、摺動子が過度に弾性変形したり、塑性変形したりするおそれがある。その理由は、摺動子と抵抗体間の隙間を確保するための保護部材（突部）が、摺動子から離間した位置に配置されているからである。すなわち、摺動子がロータ外周部に配置され、摺動子保護部材がロータ内周部に配置された場合、又その反対の場合も、ロータが傾いた状態で回転すると、摺動子は、あるロータの回転位置において、結局、「摺動子セット高さ」と「保護部材の高さ」の差以上圧縮されることとなり、保護部材が有効に機能しないからである。

【0025】また、実開平5-8920号公報には、摺動子の変形を制限するためのストッパ部を、摺動子自体に設けた構成が開示されている。しかしながら、この構成においては、ストッパ部が導電材であるため、ストッパ部と抵抗体が接触した場合、摺動子と抵抗体が電氣的に短絡され、誤まった検出信号ないしノイズが出力されるおそれがある。

【0026】一方、前記変位センサ（1）によれば、摺動子の過度の弾性変形ないし塑性変形を防止するための摺動子保護部材である突部が、摺動子の近傍に配置されていることにより、摺動子を取り付けられている部材、例えば、ロータが変形した場合であっても、十分な摺動子高さが確保される。また、この突部は、摺動子ではなく、絶縁体（例えば、ロータ）に取り付けられているため、突部が抵抗体に当接した際も、摺動子と抵抗体の電氣的な短絡が防止されている。

【0027】（3）被検出物の変位を抵抗の変化に基づき検出する接触式の変位センサ（ないし可変抵抗器）であって、被検出物の変位に伴い変位される回転部材（図12のジョイントレバー23、）と、前記回転部材上に形成された爪と、前記回転部材が収容ないし回転可能に支持されるハウジングと、前記ハウジングないし前記ハウジングに対して固定された部材に形成され、前記爪が挿入される切欠きと、を有し、組付時、前記爪が前記切欠き内に挿入された後、前記回転部材が所定角度回転操作されることによって、前記回転部材が前記ハウジング

に対して抜け止めされることを特徴とする変位センサ。

【0028】(4)前記ハウジングないし該ハウジングに対して固定された部材に、組付時、前記回転部材が所定角度回転操作された後、該回転部材が反対方向に回転することを防止する戻り止めないし突起が形成されたことを特徴とする前記変位センサ(3)。

【0029】次に、前記変位センサ(3)の作用効果を説明する。まず、この変位センサ(3)に関連する従来の技術について説明する。

【0030】従来の変位センサないし可変抵抗器においては、ロータ等の回転部材を、ハウジングに回転可能に支持し且つ軸方向に抜け止めするため、カシメを行ったり、部品としてスピードナットないしスナップリングを用いている。しかしながら、カシメを行う場合には、所定の設備及び工具が必要である。また、スピードナット等の部材を用いることによって、変位センサないし可変抵抗器の部材数が増加し、コストアップを招来するという問題がある。

【0031】本発明によれば、回転部材を回し込みによって、ハウジングに対し、回転可能に取り付けつつ、軸方向に抜け止めがなされる変位センサないし可変抵抗器が提供される。

【0032】

【実施例】以上説明した本発明の好ましい実施の形態をさらに明確化するために、以下図面を参照して、本発明の一実施例を説明する。

【0033】[第1の実施例]図1(A)は、本発明の第1の実施例に係る変位センサの構造を説明するための図であり、図1(B)は図1(A)のB-B断面図である。

【0034】図1(A)及び図1(B)を参照すると、被検出物の変位によって変位される摺動子1が、抵抗体2上を摺動するよう配置されている。抵抗体2の両端には、GND6に接続されたGND端子5及び電源4に接続された電源端子3がそれぞれ接続されている。抵抗体2は、基板7と、基板7上に積層された抵抗層8を含んで構成されている。

【0035】基板7の表面上には、研磨又は成形等の適切な手段により、微細な凹凸パターン7aが形成されている。凹凸パターン7aにおいては、摺動子1の摺動方向と直交する方向に凹凸が連続的に形成されている。基板7の表面(凹凸パターン7a)上には、抵抗層8が印刷等により積層されている。

【0036】抵抗層8の表面上には、基板1表面上の凹凸パターン7にならうように、凹凸パターン2aが形成されている。よって、この凹凸パターン2aにおいても、摺動子1の摺動方向と交差ないし基本的に直交する方向に凹凸が連続的に形成されている。換言すると、凹凸パターン2aにおいて、凹部及び凸部はそれぞれ摺動子1の摺動方向に沿って延在している。さらに、凹凸パ

ターン2aにおいては、摺動子1本当たり、少なくとも2個の凸部が該摺動子と接触するよう形成されている。さらに、凹凸パターン2aは、摺動子1の幅よりも広く形成されている。かくして、抵抗体2の被摺動面上には、摺動子1の摺動方向と交差ないし基本的に直交する方向(図1(A)に示すB-B断面の方向)に凹凸が連続的かつ広い幅で形成されている。

【0037】次に、以上説明した変位センサの作用について説明する。

【0038】この変位センサの使用時、摺動子1が抵抗体2(抵抗層8)の表面上を摺動する。このとき、常に、摺動子1は、凹凸パターン2aのうち、複数の凸部と接触した状態が維持される。また、摺動子1が抵抗体2(抵抗層8)の表面上を摺動することによって、摩耗粉が生じ、凹凸パターン2aの凹部に、やがて、摩耗粉堆積部9が形成される。この摩耗粉堆積部9は、摺動子1の摺動方向に沿って形成されるため、摺動子1と抵抗体2の導通は十分に確保される。また、この変位センサにおいては、摺動子1の幅よりも広い範囲、すなわち、摺動子1の幅の外側にも、凹凸パターン2aが形成されているため、この部分に位置している凹部の中にも、摺動子1によって押し出されるように、摩耗粉が堆積していく。よって、摺動子1の作動範囲に、摩耗粉の堆積が発生し難くされている。

【0039】このように、本発明の第1の実施例に係る変位センサにおいては、摺動子1と抵抗体2間の導通が高度に確保されているため、信号ノイズが増加し、変位センサの検出精度が低下(経時的に低下)することが防止されている。

【0040】図3(A)～図3(C)は、本発明の第1の実施例に係る変位センサの適用例を説明するための分解組立図である。図3(A)～図3(C)を参照して、この変位センサにおいて、抵抗体2は曲線状に形成された部分を有している。換言すると、抵抗体2は円弧状の部分をも有する。図3(C)に示す摺動子1は図3(A)に示す抵抗体2の凹凸パターン2a上を摺動するよう、ハウジングに取り付けられる。

【0041】次に、以上説明した本発明の第1の実施例に係る変位センサを適用ないし該変位センサが特徴とする摺動子と抵抗体の構造を適用可能な変位センサについて説明する。

【0042】[第2の実施例]図4～図8は、本発明の第2の実施例に係る変位センサの構造を説明するための図である。

【0043】図4を参照すると、この変位センサは、抵抗体12aを保持するカバー11aが、ロータ14の回転軸18を回転可能に支持するハウジング11bに接合されることにより組立てられている。まず、ハウジング11b側に収容されている部材について説明する。ロータ14には揺動するレバー10が固定されている。ハウ

ジグ 11b とレバー 10 との間には、スラストワッシャ 29 が介装されている。ハウジング 11b とロータ 14 の間には、スプリング 19 が介装されている。ロータ 14 上には、櫛歯状の摺動子 13 が取り付けられている。摺動子 13 は、スプリング 19 によって抵抗体 12a に向かって押し付けられている。また、ロータ 14 には突部 14a が形成されている。

【0044】続いて、カバー 11a に固定されている部材について説明する。カバー 11a には基板 12 が収容されている。カバー 11 と基板 12 の間には、シール 15 が介装されている。基板 12 において摺動子 13 側の表面上には、図 1 に示したような凹凸パターン 2a を有する抵抗体 12a が形成されている。抵抗体 12a は、基板端子 16 を介して、コネクタ端子 17 に電気的に接続されている。コネクタ端子 17 から、ロータ 14 の回転角度変位を示す信号を取り出すことができる。

【0045】次に、摺動子 13 をロータ 14 に対して取り付けのための構造、及び摺動子 3 と抵抗体 12a 間の構造について、詳細に説明する。

【0046】図 5 は、図 4 に示した変位センサが有する摺動子の取付構造を説明するための分解図である。図 6 は、図 4 に示した変位センサが有する摺動子の取付構造を説明するための組立図である。図 7 は、図 6 の B 矢視図である。

【0047】図 5～図 7 を参照すると、ロータ 14 上の摺動子取付部（ホルダ部）には、突部 14a、ばね受け部 14b、固定ピン 14c、及びガイドピン 14d が、互いに近接して形成されている。ガイドピン 14d は固定ピン 14c の側部に配置されている。ロータ 14 において、少なくとも摺動子 13 と接触する部分及び突部 14a は絶縁性を有している。

【0048】一方、摺動子 13 の基部には弾性部 13b が形成されている。摺動子 13 の中央部には長穴 13c が形成されている。摺動子 13 においては、長穴 13c を挟んで弾性部 13b と反対側に、複数の短冊部が形成され、各短冊部の先端は櫛歯状に形成されている。この櫛歯状の部分が、抵抗体 12a 上を摺動する。

【0049】摺動子 13 をロータ 14 に取り付ける際、弾性部 13b がばね受け部 14b と当接して、基準端部 13a が突部 14a に押し当てられるよう、長穴 13c に固定ピン 14c が挿入し、前記複数の短冊部の基部が固定ピン 14c とガイドピン 14d の間に挿入していく。そして、固定ピン 14c とガイドピン 14d を熱溶着又は超音波溶着等の方法で溶着させることにより、摺動子 13 をロータ 14 に対してかしめ、固定する。

【0050】続いて、摺動子の抵抗体に対する摺接状態を説明する。図 8 は、図 4 に示した変位センサが有する摺動子の抵抗体に対する摺接状態を説明するための側面図である。

【0051】特に、図 8 を参照すると、ロータ 14 と抵

抗体 12a 間の隙間（クリアランス）、すなわち、可撓性を有する摺動子 13 のセット高さ H に対して、剛体である突部 14a は、十分な突出高さ（摺動子 13 の保護部高さ）h をもって突出している。このため、ロータ 14 と抵抗体 12a 間の隙間が減少した場合であっても、摺動子 13 は、「H-h」以上圧縮されることが防止されている。これによって、摺動子 13 が過度に弾性変形したり、塑性変形したりすることが防止されている。加えて、突部 14a は、回転軸 18 及びロータ 14 が傾いた状態で回転した場合であっても、摺動子 13 の保護部材として有効に機能する。その理由は、突部 14a が、摺動子 13 の近傍に配置されているためである。

【0052】また、突部 14a が絶縁性を有していることにより、突部 14a が抵抗体 12a と接触した場合であっても、摺動子 13 と抵抗体 12a の電気的な短絡が防止されている。

【0053】なお、本実施例において、突部 14a は、摺動子 13 のロータ 14 に対する位置決め部材、及び摺動子保護部材として機能する。場合によって、位置決め部材と、摺動子保護部材（突部）を別個に形成することもできる。

【0054】〔第 3 の実施例〕次に、本発明の第 3 の実施例に係る変位センサを説明する。図 9（A）及び図 9（B）は本発明の第 3 の実施例に係る変位センサの構造を説明するための図であり、図 9（B）は図 9（A）の要部側面図である。図 10 は、図 9 に示した変位センサの分解図である。

【0055】図 9（A）、図 9（B）及び図 10 を参照すると、この変位センサ（可変抵抗器）においては、ハウジング 21 に、図 1 に示した凹凸パターン 2a と同様の凹凸パターンを表面上に有する抵抗体 20a を備えた基板 20、リング 24、ウェーブワッシャ 25、摺動子 26 を備えた摺動子ホルダ 22、及び被検出物が回転することによって回転されるジョイントレバー 23 が、収容されている。

【0056】ジョイントレバー 23 には、径方向外方に向かって突出する複数の爪 23a が形成されている。複数の爪 23a は、ジョイントレバー 23 の環状部上、周方向に沿って所定間隔互いに離間されて配置されている。一方、ハウジング 21 には、複数の切欠き 27 が配置されている。複数の切欠き 27 は、ハウジング 21 の環状部上、周方向に沿って所定間隔互いに離間されて配置されている。

【0057】ジョイントレバー 23 をハウジング 21 に組み付ける際、まず、複数の爪 23a が複数の切欠き 27 の開口にそれぞれ挿入され、次に、ジョイントレバー 23 が回転操作されることにより、複数の爪 23a と複数の切欠き 27 の開口位置から変位され、これによって、ジョイントレバー 23 の抜け止めがなされる。このようにして組み付けられたジョイントレバー 23 は、被



検出物の回転と共に回転され、更に、その回転を摺動子ホルダ 22 に伝達する。

【0058】〔第 4 の実施例〕図 11 は、本発明の第 4 の実施例に係る変位センサ（可変抵抗器）の構造を説明するための分解図であって、図 3 に示した変位センサの変形例であり、詳細には図 3（B）及び図 3（C）に示した変位センサの形状を変えたものである。図 12 は図 11 の動作図である。

【0059】図 11 及び図 12 を参照すると、この変位センサにおいては、ハウジング 21 にジョイントレバー 23 の戻り止め 28 が形成されている。ジョイントレバー 23 をハウジング 21 に組み付ける際、複数の爪 23a が複数の切欠き 27 に挿入され、ジョイントレバー 23 が所定角度回動操作されると、ジョイントレバー 23 のレバー部 23b が戻り止め 28 を乗り越える。これによって、以降は、複数の爪 23a が、複数の切欠き 27 の開口部まで戻ることが不能にされる。かくして、組み付け後、ジョイントレバー 23 がハウジング 21 から外れることが防止される。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、検出精度が高く、特に、経時的に検出精度を維持することができる接触式の変位センサが提供される。

【0061】

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1（A）は、本発明の第 1 の実施例に係る変位センサの構造を説明するための図であり、図 1（B）は図 1（A）の B-B 断面図である。

【図 2】図 2（A）及び図 2（B）は、従来例に係る変位センサの構造を説明するための図である。

【図 3】（A）～（C）は、本発明の第 1 の実施例に係る変位センサの適用例を説明するための分解組立図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施例に係る変位センサの構造を説明するための図である。

【図 5】図 4 に示した変位センサが有する摺動子の取付構造を説明するための分解図である。

【図 6】図 6 は、図 4 に示した変位センサが有する摺動子の取付構造を説明するための組立図である。

【図 7】図 6 の B 矢視図である。

【図 8】図 4 に示した変位センサが有する摺動子の抵抗体に対する摺接状態を説明するための側面図である。

【図 9】（A）及び（B）は本発明の第 3 の実施例に係る変位センサの構造を説明するための図であり、（B）は（A）の要部側面図である。

【図 10】図 9 に示した変位センサの分解図である。

【図 11】本発明の第 4 の実施例に係る変位センサの構

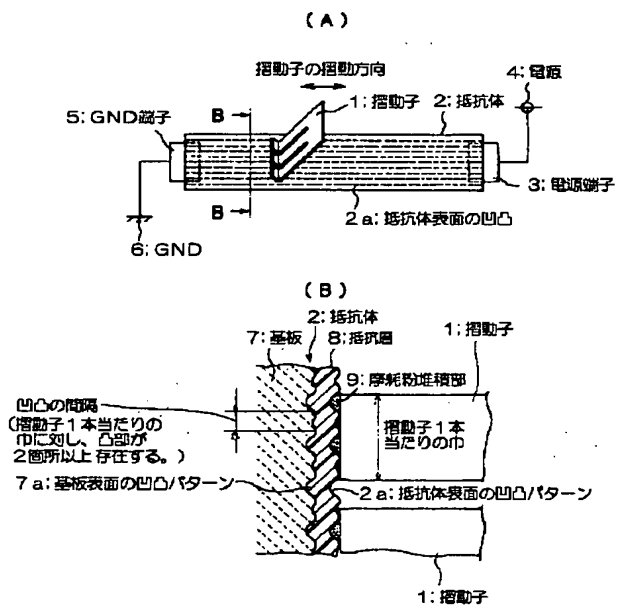
造を説明するための分解図である。

【図 12】図 11 に示した変位センサの動作図である。

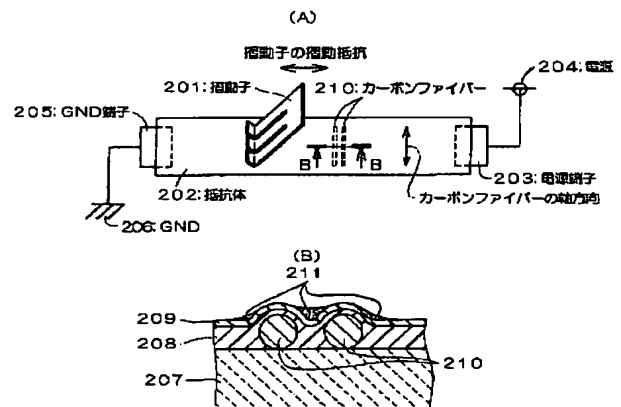
【符号の説明】

- 1 摺動子
- 2 抵抗体
- 2a 抵抗体表面上の凹凸
- 3 電源端子
- 4 電源
- 5 GND 端子
- 6 GND
- 7 基板
- 7a 基板表面上の凹凸パターン
- 8 抵抗層
- 9 摩耗粉堆積部
- 11a カバー
- 11b ハウジング
- 12 基板
- 12a 抵抗体
- 13 摺動子
- 13a 基準端部
- 13b 弾性部
- 13c 長穴
- 14 ロータ
- 14a 突部
- 14b ばね受け部
- 14c 固定ピン
- 14d ガイドピン
- 15 シール
- 16 基板端子
- 17 コネクタ端子
- 18 回転軸
- 19 スプリング
- 20 基板
- 21 ハウジング
- 22 摺動子ホルダ
- 23 ジョイントレバー
- 23a 爪
- 23b レバー部
- 24 Oリング
- 25 ウェーブワッシャ
- 26 摺動子
- 27 切欠き
- 28 戻り止め（回り止め）
- 29 スラストワッシャ
- H 摺動子のセット高さ
- h 突部の突出高さ（摺動子の保護部高さ）

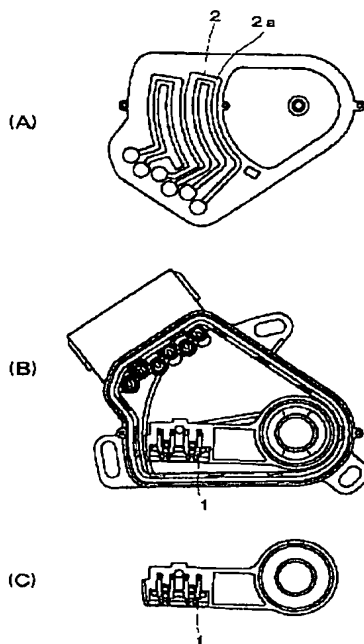
【図1】



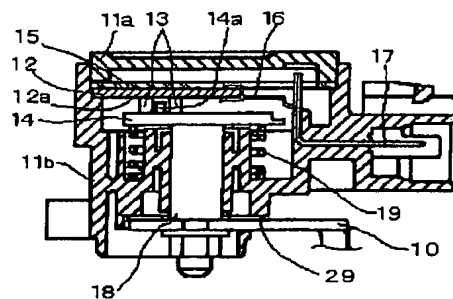
【図2】



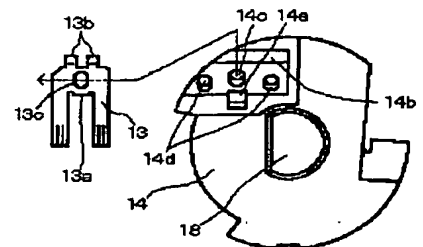
【図3】



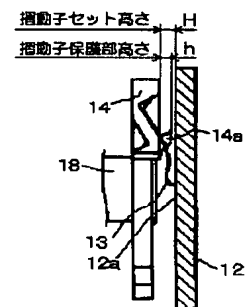
【図4】



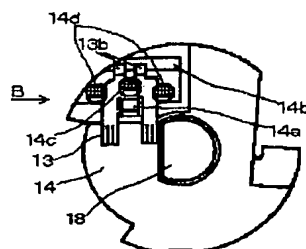
【図5】



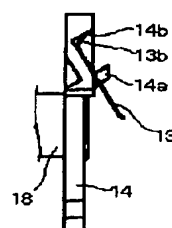
【図8】



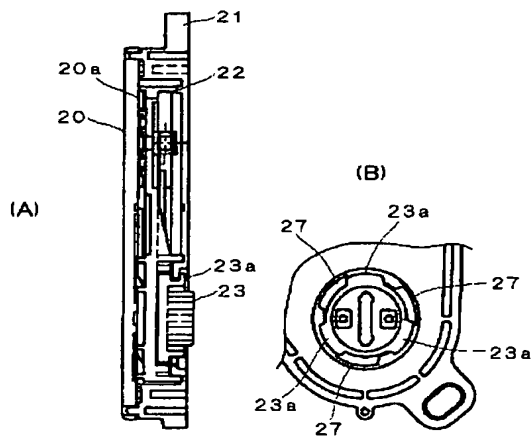
【図6】



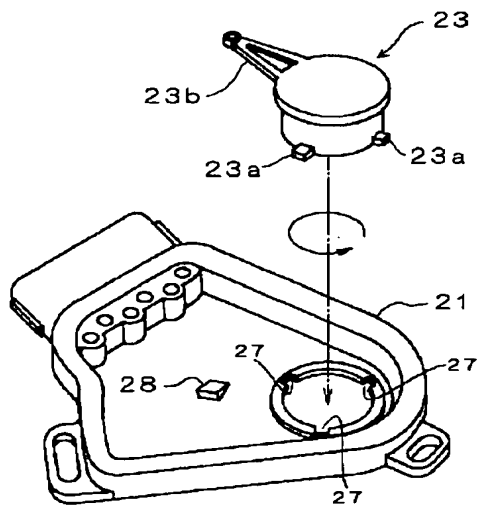
【図7】



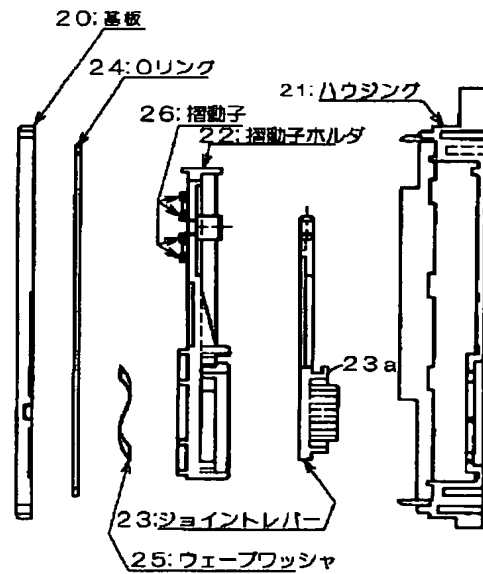
【図9】



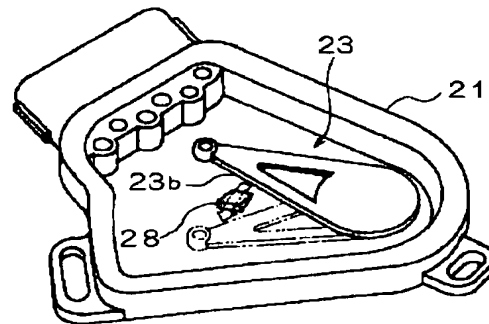
【図11】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 明石 耕司  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ  
ン精機株式会社内

(72)発明者 保田 敬司  
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ  
ン精機株式会社内

Fターム(参考) 2F063 AA02 AA35 BC06 BD16 CA08  
DA02 DA05 DD02 EA03 FA01  
2F077 AA42 CC02 EE02 EE04 VV01